

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-344675

(P2005-344675A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F02M 25/07

F 1

テーマコード(参考)

F01N 7/10

F02M 25/07

3G004

F02B 37/00

F01N 7/10

3G005

F02B 37/24

F02B 37/00

3G062

F02B 39/00

F02B 39/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 O.L. (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2004-168101(P2004-168101)

(22) 出願日

平成16年6月7日(2004.6.7)

(71) 出願人 000005463

日野自動車株式会社

東京都日野市日野台3丁目1番地1

(74) 代理人 100062236

弁理士 山田 恒光

(74) 代理人 100083057

弁理士 大塚 誠一

(72) 発明者 中島 大

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G004 AA01 AA09 BA06 DA02 DA08

DA12 DA22

3G005 EA15 EA16 FA35 GA04 GB25

GB87 JA24 JA28 JA30

3G062 AA01 AA03 AA05 ED01 ED14

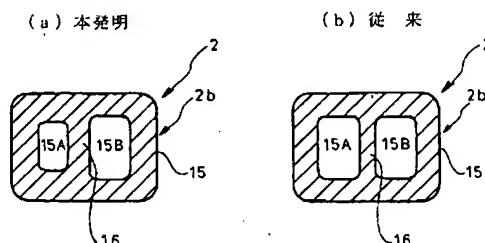
(54) 【発明の名称】 EGR装置

(57) 【要約】

【課題】 ターボチャージャを備えたエンジンにおいても高いEGR率を実現し得、排気ガスの再循環によるNO<sub>x</sub>の大幅な低減と、過給によるエンジン性能向上とを両立でき、将来的な厳しい排気ガス規制にも対応し得るEGR装置を提供する。

【解決手段】 内部を各気筒の排気干渉が生じないように隔壁で区画した排気マニホールドの出口流路と連続するようにターボチャージャ2のタービンスクロール15内も隔壁16により全周に亘り分割し、該分割されたタービンスクロール流路15A, 15Bのうち再循環用排気ガスの抜き出しを行なう一方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路15Aが、再循環用排気ガスの抜き出しを行わない他方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路15Bよりも流路断面積が小さくなるよう構成する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ターボチャージャを備えたエンジンの排気マニホールドの一方の側から排気ガスの一部を抜き出して吸気管へ再循環させるようにした E G R 装置であって、

排気マニホールド内を各気筒の排気干渉が生じないように隔壁で区画すると共に、該排気マニホールドの出口流路と連続するようにターボチャージャのタービンスクロール内も隔壁により全周に亘り分割し、該分割されたタービンスクロール流路のうち再循環用排気ガスの抜き出しを行う一方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路が、再循環用排気ガスの抜き出しを行わない他方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路よりも流路断面積が小さくなるよう構成したことを特徴とする E G R 装置。 10

## 【請求項 2】

タービンスクロール流路のスロート部に角度調整可能な多数のノズルベーンを配設した請求項 1 記載の E G R 装置。

## 【請求項 3】

隔壁により分割された各タービンスクロール流路のそれぞれのスロート部に角度調整可能な多数のノズルベーンを配設し、該各ノズルベーンの角度調整をタービンスクロール流路毎に独立して制御し得るよう構成した請求項 1 記載の E G R 装置。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、 E G R 装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、自動車のエンジン等では、排気側から排気ガスの一部を抜き出して吸気側へと戻し、その吸気側に戻された排気ガスでエンジン内での燃料の燃焼を抑制させて燃焼温度を下げるにより N O<sub>x</sub> の発生を低減するようにした、いわゆる排気ガス再循環 (E G R : Exhaust Gas Recirculation) が行われている。 30

## 【0003】

一般的に、この種の排気ガス再循環を行う場合には、排気マニホールドから排気管に亘る排気通路の適宜位置と、吸気管から吸気マニホールドに亘る吸気通路の適宜位置との間を E G R パイプにより接続し、該 E G R パイプを通して排気ガスを再循環するようにしている。

## 【0004】

尚、エンジンに再循環する排気ガスを E G R パイプの途中で冷却すると、排気ガスの温度が下がり且つその容積が小さくなることにより、エンジンの出力を余り低下させずに燃焼温度を低下して効果的に窒素酸化物の発生を低減させることができるため、エンジンに排気ガスを再循環する E G R パイプの途中に水冷式の E G R クーラを装備したものもある。 40

## 【0005】

図 7 は前述した排気ガス再循環を行うための E G R 装置の一例を示すもので、図中 1 はディーゼル機関であるエンジンを示し、該エンジン 1 は、ターボチャージャ 2 を備えており、図示しないエアクリーナから導いた吸気 3 を吸気管 4 を通し前記ターボチャージャ 2 のコンプレッサ 2 a へ送り、該コンプレッサ 2 a で加圧された吸気 3 をインタクーラ 5 へと送って冷却し、該インタクーラ 5 から更に吸気マニホールド 6 へと吸気 3 を導いてエンジン 1 の各気筒 7 (図 7 では直列 6 気筒の場合を例示している) に分配するようにしてある。

## 【0006】

又、このエンジン 1 の各気筒 7 から排出された排気ガス 8 を排気マニホールド 9 を介し前記ターボチャージャ 2 のタービン 2 b へ送り、該タービン 2 b を駆動した排気ガス 8 を排気管 10 を介し車外へ排出するようにしてある。 50

## 【0007】

そして、排気マニホールド9における各気筒7の並び方向の一端部と、吸気マニホールド6に接続されている吸気管4の一端部との間がEGRパイプ11により接続されており、排気マニホールド9から排気ガス8の一部を抜き出し再循環用排気ガス8'として吸気管4に導き得るようにしてある。

## 【0008】

ここで、前記EGRパイプ11には、該EGRパイプ11を適宜に開閉するEGRバルブ12と、再循環用排気ガス8'を冷却するためのEGRクーラ13とが装備されており、該EGRクーラ13では、図示しない冷却水と再循環用排気ガス8'とを熱交換することにより、該再循環用排気ガス8'の温度を低下させ得るようになっている。 10

## 【0009】

尚、図7中、14は排気マニホールド9内における前側三気筒分の排気流路と後側三気筒分の排気流路とを分割する隔壁を示し、該隔壁14により排気行程の一部が重複した気筒7同士の排気干渉を抑制してタービン2bに対し排気脈動を効率良く送り込めるようにしてある。

## 【0010】

一方、前述の如き、ターボチャージャ2を備えたエンジン1の排気マニホールド9から排気ガス8の一部を抜き出して吸気管4へ再循環するようにしたEGR装置を開示するものとしては、例えば、特許文献1がある。

【特許文献1】特開2001-123889号公報

20

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0011】

しかしながら、前述の如きターボチャージャ2付きのエンジン1に装備されるEGR装置においては、吸気側が過給されているために排気側との圧力差が少なくなってしまい、高いEGR率を実現することが難しいという問題があり、特に高負荷領域では、ターボチャージャ2による過給圧が排気圧力より高くなってしまう領域が生じるので、排気マニホールド9から吸気管4へ向けて排気ガス8の一部を再循環することができなくなる虞れがあった。

## 【0012】

このように過給圧が排気圧力より高くなってしまった場合の対策としては、吸気絞りを実行して過給圧を下げることが考えられるが、高負荷領域等で過度な吸気絞りを行うと、新気量が大幅に不足して気筒内の燃焼不良や燃費の悪化を招き、しかも、ターボチャージャ2によるエンジン性能の向上も損なわれてしまう結果となる。 30

## 【0013】

本発明は、斯かる実情に鑑み、ターボチャージャを備えたエンジンにおいても高いEGR率を実現し得、排気ガスの再循環によるNOxの大幅な低減と、過給によるエンジン性能向上とを両立でき、将来的な厳しい排気ガス規制にも対応し得るEGR装置を提供しようとするものである。

## 【課題を解決するための手段】

40

## 【0014】

本発明は、ターボチャージャを備えたエンジンの排気マニホールドの一方の側から排気ガスの一部を抜き出して吸気管へ再循環させるようにしたEGR装置であって、

排気マニホールド内を各気筒の排気干渉が生じないように隔壁で区画すると共に、該排気マニホールドの出口流路と連続するようにターボチャージャのタービンスクロール内も隔壁により全周に亘り分割し、該分割されたタービンスクロール流路のうち再循環用排気ガスの抜き出しを行う一方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路が、再循環用排気ガスの抜き出しを行わない他方の側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路よりも流路断面積が小さくなるよう構成したことを特徴とするEGR装置にかかるものである。 50

## 【0015】

上記手段によれば、以下のような作用が得られる。

## 【0016】

前述の如く構成すると、排気マニホールドの再循環用排気ガスの抜き出しを行う側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路における背圧が、排気マニホールドの再循環用排気ガスの抜き出しを行わない側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路の背圧より高められる結果、吸気側が過給されていても排気側との充分な圧力差が確保されることになり、従来より高いEGR率が実現されることになる。

## 【0017】

前記EGR装置においては、タービンスクロール流路のスロート部に角度調整可能な多数のノズルベーンを配設することができる。 10

## 【0018】

更に、前記EGR装置においては、隔壁により分割された各タービンスクロール流路のそれぞれのスロート部に角度調整可能な多数のノズルベーンを配設し、該各ノズルベーンの角度調整をタービンスクロール流路毎に独立して制御し得るよう構成することが望ましく、このようにした場合、ターボチャージャのタービンスクロール内における再循環用排気ガスの抜き出しを行う側のタービンスクロール流路において、各ノズルベーンの開度を小さく絞り込んでスロート部の開口断面積を縮小させると、該スロート部の開口断面積を縮小させたタービンスクロール流路における背圧が更に高められて排気マニホールドの再循環用排気ガスの抜き出しを行う側の圧力が更に上昇し、吸気側と排気側との圧力差を更に高めてより高いEGR率を実現させることが可能となる。 20

## 【0019】

他方、ターボチャージャのタービンスクロール内における再循環用排気ガスの抜き出しを行わない側のタービンスクロール流路において、前述した反対側のタービンスクロール流路での絞り込みにより不足するタービン駆動力を補うべく各ノズルベーンを角度調整して適切な開度を設定すれば、排気マニホールドの再循環用排気ガスの抜き出しを行う側の圧力を過給圧が超えない範囲内で、ターボチャージャとしての効率が最大限高められることになる。

## 【0020】

そして、このようにターボチャージャとしての効率を高めることができれば、今までEGRのために絞らざるを得なかった吸気量を増やすことが可能となって、高負荷領域等における過度な吸気絞りが不要となる結果、気筒内の燃焼不良や燃費の悪化が回避されると共に、ターボチャージャによるエンジン性能の向上が図られることになる。 30

## 【発明の効果】

## 【0021】

本発明のEGR装置によれば、ターボチャージャを備えたエンジンにおいても高いEGR率を実現し得、排気ガスの再循環によるNOxの大幅な低減と、過給によるエンジン性能向上とを両立でき、将来的な厳しい排気ガス規制にも対応し得るという優れた効果を奏し得る。

## 【発明を実施するための最良の形態】

40

## 【0022】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して説明する。

## 【0023】

図1～図6は本発明を実施する形態の一例であって、図7と同一の符号を付した部分は同一物を表わしており、基本的な構成は図7に示す従来のものと同様であるが、本図示例の特徴とするところは、図1～図6に示す如く、内部を各気筒7の排気干渉が生じないよう隔壁14で区画した排気マニホールド9の出口流路と連続するようにターボチャージャ2のタービンスクロール15内も隔壁16により全周に亘り分割し、該分割されたタービンスクロール流路15A, 15Bのうち再循環用排気ガス8'の抜き出しを行う一方の側（図7においてEGRパイプ11が接続されている側）の出口流路に接続されるタービ 50

ンスクロール流路 15 A が、再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行わない他方の側（図 7において EGR パイプ 11 が接続されていない側）の出口流路に接続されるタービンスクロール流路 15 B よりも流路断面積が小さくなるよう構成した点にある。

#### 【0024】

即ち、従来のタービンスクロール流路 15 A, 15 B は、図 2 (b) 及び図 3 (b) に示す如く、互いに同じ流路断面積となるように隔壁 16 により二等分されていたが、これを、図 2 (a) 及び図 3 (a) に示す如く、タービンスクロール流路 15 A の流路断面積がタービンスクロール流路 15 B の流路断面積より小さくなるようにしているのである。

#### 【0025】

又、本図示例の場合、前記隔壁 16 により分割された各タービンスクロール流路 15 A, 15 B のそれぞれのスロート部 17 a, 17 b には、角度調整可能な多数のノズルベーン 18 a, 18 b を配設し、該各ノズルベーン 18 a, 18 b の角度調整をタービンスクロール流路 15 A, 15 B 毎に独立して制御し得るよう構成してある。

#### 【0026】

ここで、前記各ノズルベーン 18 a, 18 b は、異なる角度調整機構により角度調整されるようになっているが、その機構自体は同じ形式のものであって良いので、以下ではノズルベーン 18 a の角度調整機構について図 4 を参照しつつ説明し、ノズルベーン 18 b の角度調整機構についてはその説明を割愛する。

#### 【0027】

即ち、前記各ノズルベーン 18 a は、図 4 に示す如く、タービンホイール 19 を取り囲むように配置され、ノズルリングプレート 20 にピン 21 を介し傾動自在に取り付けられており、これら各ノズルベーン 18 a の角度が前記ノズルリングプレート 20 に対するリンクプレート 22 の円周方向への相対変位により連動して変更されるようになっており、このリンクプレート 22 がアクチュエータ 23 によるレバー 24 の傾動操作でリンク 25 を介し回動操作されるようになっている。

#### 【0028】

次に、上記図示例の作用を説明する。

#### 【0029】

前述の如く構成したターボチャージャ 2 を図 7 に示されるようなエンジン 1 に採用すると、排気マニホールド 9 の再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行う側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路 15 A における背圧が、排気マニホールド 9 の再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行わない側の出口流路に接続されるタービンスクロール流路 15 B の背圧より高められる結果、吸気側が過給されても排気側との充分な圧力差が確保されることになり、従来より高い EGR 率が実現されることになる。

30

#### 【0030】

更に、本図示例においては、隔壁 16 により分割された各タービンスクロール流路 15 A, 15 B のそれぞれのスロート部 17 a, 17 b に角度調整可能な多数のノズルベーン 18 a, 18 b を配設し、該各ノズルベーン 18 a, 18 b の角度調整をタービンスクロール流路 15 A, 15 B 每に独立して制御し得るよう構成してあるため、ターボチャージャ 2 のタービンスクロール 15 内における再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行う側のタービンスクロール流路 15 A において、図 5 に模式的に示す如く、各ノズルベーン 18 a の開度を小さく絞り込んでスロート部 17 a の開口断面積を縮小させると、該スロート部 17 a の開口断面積を縮小させたタービンスクロール流路 15 A における背圧が更に高められて排気マニホールド 9 の再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行う側の圧力が更に上昇し、吸気側と排気側との圧力差を更に高めてより高い EGR 率を実現させることができる。

40

#### 【0031】

他方、ターボチャージャ 2 のタービンスクロール 15 内における再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行わない側のタービンスクロール流路 15 B において、前述した反対側のタービンスクロール流路 15 A での絞り込みにより不足するタービン駆動力を補うべく各ノ

50

ズルベーン 18 b を角度調整して適切な開度を設定すれば、排気マニホールド 9 の再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行う側の圧力を過給圧が超えない範囲内で、ターボチャージャ 2 としての効率が最大限高められることになる。

#### 【0032】

ここで、ターボチャージャ 2 としての効率を上げるにあたっては、基本的に各ノズルベーン 18 b の開度を小さく絞ることでタービン 2 b における排気ガス 8 の旋速を上げてタービン 2 b の回転数を高めるようにすれば良いが、あまり極端に各ノズルベーン 18 b の開度を小さく絞り込んでしまうと、排気ガス 8 のタービン 2 b への流入抵抗が増して排気ガス 8 の旋速が逆に下がってきててしまうので、各ノズルベーン 18 b は適当な開度までの絞り込みにとどめる必要がある。

10

#### 【0033】

但し、ターボチャージャ 2 の効率を上げるといつても、高負荷領域等でコンプレッサ 2 a 側での過給圧が上がりすぎて、排気マニホールド 9 の再循環用排気ガス 8' の抜き出しを行う側の圧力との充分な圧力差が失われたり、過給圧の方が高くなってしまったりすることは避けなければならないため、過給圧が必要以上に上昇してしまう虞れがある場合には、図 6 に模式的に示す如く、寧ろ各ノズルベーン 18 b の開度を多少開き気味にしてターボチャージャ 2 の効率を適当に抑制する必要もあり得ることを付言しておく。

10

#### 【0034】

そして、このようにターボチャージャ 2 としての効率を高めることができれば、今まで EGR のために絞らざるを得なかつた吸気量を増やすことが可能となって、高負荷領域等における過度な吸気絞りが不要となる結果、気筒 7 内の燃焼不良や燃費の悪化が回避されると共に、ターボチャージャ 2 によるエンジン性能の向上が図られることになる。

20

#### 【0035】

こうして、ターボチャージャ 2 を備えたエンジンにおいても高い EGR 率を実現し得、排気ガスの再循環による NOx の大幅な低減と、過給によるエンジン性能向上とを両立でき、将来的な厳しい排気ガス規制にも対応し得る。

30

#### 【0036】

尚、本発明の EGR 装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、隔壁 16 をスロート部 17 a, 17 b の部分だけなくし、ノズルベーン 18 a, 18 b を分割せずに一体のものとして角度調整可能に配設するようにしても良いこと等、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0037】

【図 1】本発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

30

【図 2】図 1 の I—I—I—I 断面図である。

【図 3】図 1 の I—I—I—I 断面図である。

40

【図 4】図 1 のノズルベーンの角度調整機構の一例を示す概略図である。

【図 5】図 1 のノズルベーンの開度を小さくした状態を説明する概念図である。

【図 6】図 1 のノズルベーンの開度を大きくした状態を説明する概念図である。

【図 7】従来例を示す概略図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0038】

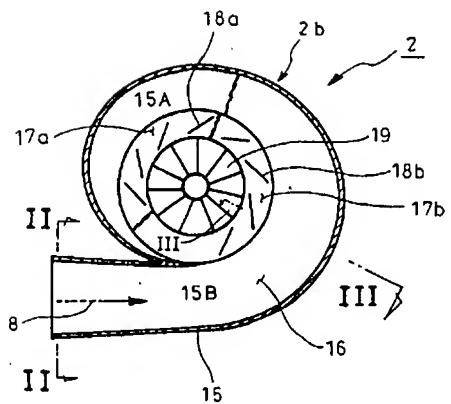
- 1 エンジン
- 2 ターボチャージャ
- 4 吸気管
- 7 気筒
- 8 排気ガス
- 8' 再循環用排気ガス
- 9 排気マニホールド
- 10 排気管

50

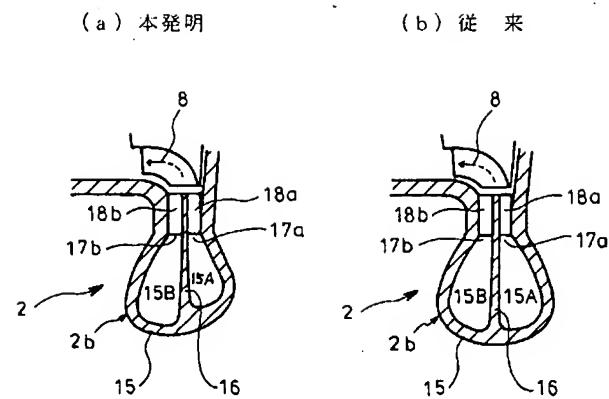
1 1 E G R パイプ  
 1 4 隔壁  
 1 5 タービンスクロール  
 1 5 A タービンスクロール流路  
 1 5 B タービンスクロール流路  
 1 6 隔壁  
 1 7 a スロート部  
 1 7 b スロート部  
 1 8 a ノズルベーン  
 1 8 b ノズルベーン

10

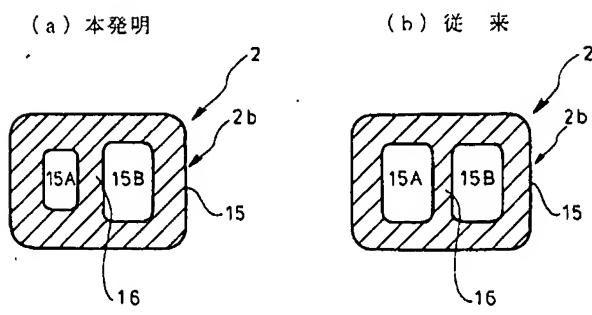
【図 1】



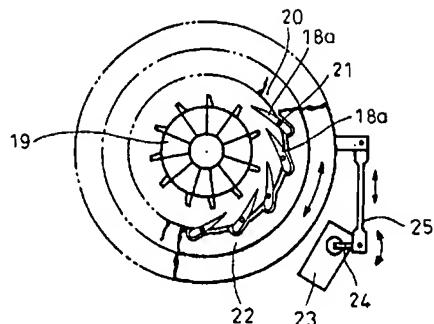
【図 3】



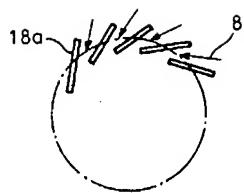
【図 2】



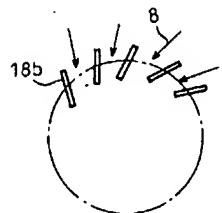
【図 4】



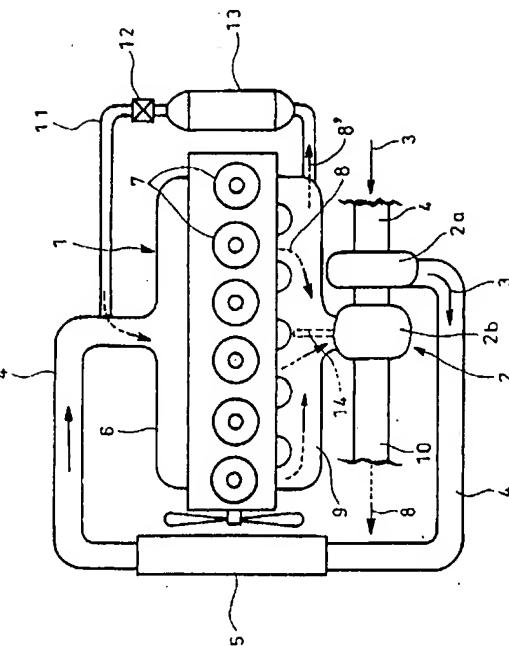
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

F 02B 37/12 301Q

テーマコード(参考)

**PAT-NO:** JP02005344675A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2005344675 A  
**TITLE:** EXHAUST GAS RECIRCULATION DEVICE  
**PUBN-DATE:** December 15, 2005

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NAKAJIMA, MASARU	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
HINO MOTORS LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2004168101

**APPL-DATE:** June 7, 2004

**INT-CL (IPC):** F02M025/07 , F01N007/10 , F02B037/00 ,  
F02B037/24 , F02B039/00

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an EGR device capable of performing both a remarkable reduction in NOx by the re-circulation of exhaust gases and an increase in engine performance by supercharging and also coping with future strict exhaust emission controls by realizing a high EGR rate even in an engine with a turbocharger.

**SOLUTION:** The inside of a turbine scroll 15 of the turbocharger 2

is also divided by partition walls 16 all around the periphery so that the inside can be continued with the outlet flow passage of an exhaust manifold demarcated by partition walls to prevent the interference of exhaust gas from occurring in each cylinder. A turbine scroll flow passage 15A connected to one side outlet flow passage from which recirculation exhaust gas is extracted among the divided turbine scroll flow passages 15A and 15B is formed to be smaller in flow passage cross sectional area than the turbine scroll flow passage 16B connected to the other side outlet flow passage from which the recirculation exhaust gas is not extracted.

COPYRIGHT: (C)2006,JPO&NCIPI